

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air

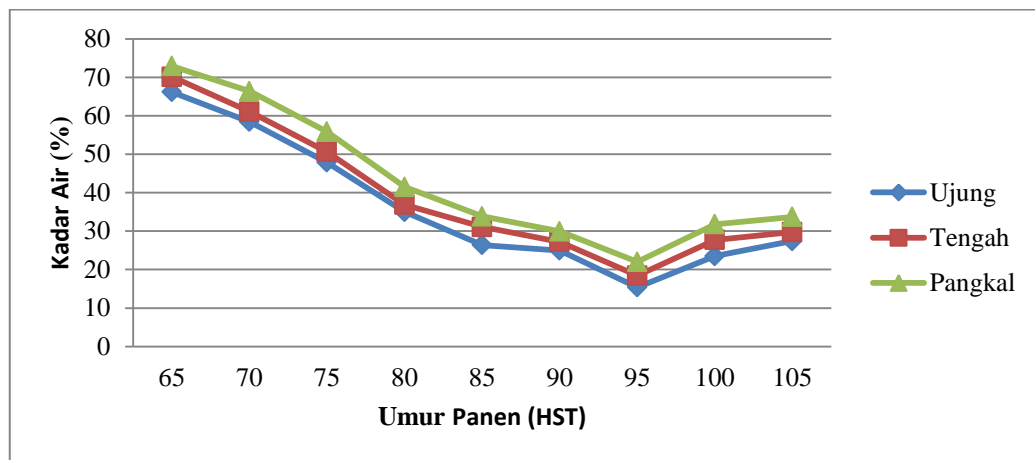
Berdasarkan analisis varian satu jalur terhadap variabel kadar air biji sorgum yang berasal dari posisi yang berbeda pada malai sorgum disetiap umur panennya menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Hasil uji lanjut dengan LSD 5% disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kadar air biji sorgum pada umur 65 – 105 HST

Perlakuan	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Ujung (P_1)	66,18a	58,45a	47,86a	34,99a	26,39a	24,96a	15,39a	23,53a	27,44a
Tengah (P_2)	70,12bc	61,04ab	50,62a	36,88ab	31,08b	27,21bc	18,44a	27,73b	29,74a
Pangkal (P_3)	72,93c	66,39b	55,84b	41,39b	33,83c	28,93c	22,00b	31,78b	33,70c

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada LSD 5%.

Diawal perkembangan biji, kadar air biji umur 65 HST pada posisi ujung malai sebesar 66,18 %, tengah malai 70,12 %, dan pada posisi pangkal malai sebesar 72,93 %. Kadar air biji sorgum dari ketiga kelompok biji pada awal pemanenan (umur 65 HST) hingga masak fisiologis terus mengalami penurunan (tabel 4.1)



Gambar 4.1 Kadar air biji sorgum dari tiga posisi berbeda pada malai

Berdasarkan gambar 4.1 ditunjukkan ada perbedaan kadar air biji sorgum yang berasal dari posisi yang berbeda pada malai disetiap umur panennya. Umumnya kadar air pada posisi pangkal malai lebih tinggi, sedangkan kadar air pada posisi tengah dan pangkal malai relatif lebih rendah dari posisi ujung malai. Kadar air yang berbedaan ini dipengaruhi oleh tingkat kemasakan biji yang tidak serentak pada ujung, tengah, dan pangkal malai. Biji sorgum pada posisi ujung malai cenderung lebih rendah dibanding biji-biji pada tengah dan pangkal malai. Hal ini menunjukkan bahwa biji sorgum pada ujung malai cenderung mencapai kematangan lebih awal.

Penurunan kadar air selama proses pengisian biji disebabkan pada awal pengisian biji berupa fotosintat, kemudian terjadi akumulasi pati (material kering) secara terus menerus, sehingga semakin bertambah umur biji maka kadar air terus mengalami penurunan sampai dihentikannya suplai cadangan makanan (pada saat masak fisiologis) (Kamil, 1979). Setelah mengalami masak fisiologis, pada

penelitian ini keadaan lingkungan sering mengalami perubahan cuaca fluktuatif, sehingga kadar air yang semula menurun menjadi naik kembali.

Berdasarkan data kadar air (tabel 4.1), masak fisiologis biji sorgum menjelang umur 90 HST, yaitu dengan kadar air 24,96% pada posisi ujung malai, 27,21% pada posisi tengah malai, dan 28,93% pada posisi pangkal malai. Setelah mencapai masak fisiologis, kadar air benih tergantung dengan kondisi lingkungan, pada umumnya akan terus mengalami penurunan hingga menuju masak panen. Umur 95 HST kadar air menurun, yaitu 15,39% pada ujung malai, 18,44% pada posisi tengah malai, dan 22% pada pangkal malai. Kondisi lingkungan yang lembab (akibat hujan) dapat menyebabkan peningkatan kadar air. Pada umur 100 HST dan 105 HST terjadi peningkatan kadar air disebabkan adanya hujan pada periode tersebut.

Pemanenan tanaman sorgum dilakukan saat setelah benih mencapai masak fisiologis kadar air antara 20-30 %, karena sifat biji sorgum yang mudah sekali berkecambah, maka waktu panen yang tepat akan menentukan kualitas hasil. Jika panen pada saat musim hujan biji sorgum dapat berkecambah di pohon, selain itu biji sorgum yang sudah tua mudah rontok (Anonymous, 2012).

Penelitian serupa pada kedelai yang tidak dipanen pasca masak fisiologis menunjukkan kadar air biji yang menurun (umur 95HST). Kadar air biji dilapangan sangat tergantung pada kondisi lingkungan. Pada umur 100 HST terjadi peningkatan kembali kadar air hingga dua kali kadar air sebelumnya yang disebabkan oleh kondisi hujan dilapangan. Biji ortodoks bersifat higroskopis, sehingga kadar air selalu berkeselimbangan dengan lingkungan. Selanjutnya kadar

air ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan cendawan dan laju respirasi yang berpengaruh terhadap kualitas benih (Suyono, 2005).

4.2 Berat Kering

Berdasarkan analisis varian satu jalur terhadap variabel berat kering biji sorgum yang berasal dari posisi yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata disetiap umur panennya (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Selanjutnya hasil uji lanjut dengan LSD 5% untuk variabel berat kering 100 biji (gr) disajikan pada tabel 4.2 dan gambar 4.2.

Tabel 4.2 Berat kering 100 biji (gr) pada umur 65 – 105 HST

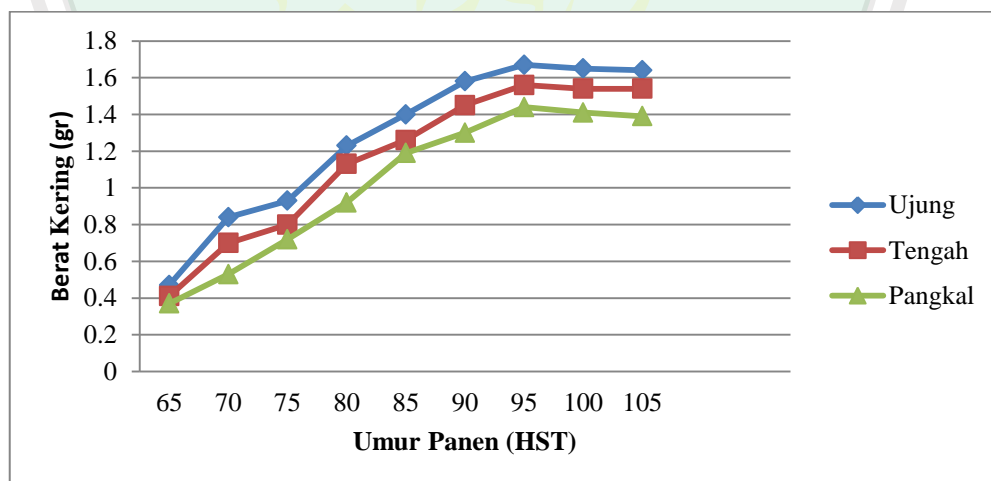
Perlakuan	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Ujung (P_1)	0,47b	0,84c	0,93b	1,23c	1,40b	1,58c	1,67c	1,65c	1,64c
Tengah (P_2)	0,41ab	0,70b	0,80a	1,13b	1,26a	1,45b	1,56b	1,54b	1,54b
Pangkal (P_3)	0,37a	0,53a	0,72a	0,92a	1,19a	1,30a	1,44a	1,41a	1,39a

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata pada LSD 5% dengan taraf signifikan.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan adanya perbedaan berat biji sorgum yang berbeda pada berbagai umur panen. Mula-mula berat kering biji pada umur 65 HST masih rendah yaitu pada posisi ujung 0,47 gr, tengah 0,41 gr, dan pada posisi pangkal 0,37 gr. Sejalan dengan bertambahnya umur terjadi peningkatan berat kering biji sampai masak fisiologis. Diperkirakan biji sorgum mencapai kisaran masak fisiologis pada kisaran umur 90 HST yaitu bobot kering pada umur tersebut mencapai maksimum relatif bersamaan.

Biji yang berasal dari ujung dan tengah malai memiliki berat kering yang lebih tinggi bila dibandingkan pada benih yang berasal dari pangkal malai. Menurut Efendi (2010), berat kering biji akan perlahan-lahan meningkat setelah terjadi fertilisasi, semakin lama semakin cepat dan akan mencapai maksimum pada saat masak fisiologis. Pada saat masak fisiologis transfer zat makanan telah dihentikan.

Masak fisiologis diperkirakan pada umur 90 HST dengan berat kering biji pada posisi ujung malai 1,58 gr, 1,45 gr pada posisi tengah malai, dan 1,3 gr pada pangkal malai. Biji yang berasal dari tiga posisi pada malai yaitu ujung malai, tengah malai, dan pangkal malai menunjukkan ada perbedaan berat kering. Adanya perbedaan berat kering ini disebabkan dari ukuran biji yang tidak serempak dari ujung, tengah, dan pangkal malai.



Gambar 4.2 Berat kering 100 biji sorgum dari tiga posisi biji yang berbeda pada malai

Pada hasil penelitian ini, lama pengisian biji berbanding positif dengan berat biji. Hal tersebut ditunjukkan pada kurva pertumbuhan berat kering 100biji pada setiap umur pemanenan. Biji yang berasal dari ujung malai memiliki berat kering yang paling tinggi, karena masa pengisian biji yang lebih panjang. Biji yang berasal dari posisi tengah dan pangkal malai cenderung memiliki berat kering lebih rendah karena masa pengisian biji yang lebih singkat. Biji yang berukuran kecil dalam suatu kelompok biji umumnya berasal dari kelompok biji yang berasal dari kelompok bunga mekar terakhir.

Berdasarkan hasil penelitian Siregar (2010) pada tanaman *Gmelina* (*Gmelina arborea* L.) yang terdiri dari tiga perlakuan (ukuran benih) yaitu benih berukuran besar, sedang, dan kecil tidak berpengaruh terhadap daya berkecambah tetapi benih berukuran besar dan sedang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi, diameter, panjang akar, berat kering, dan rasio tunas akar dibandingkan dengan benih ukuran kecil.

4.3 Daya Kecambah

Berdasarkan analisis varian satu jalur terhadap variabel daya kecambah biji sorgum yang berasal dari posisi yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata di setiap umur panennya (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Faktor tunggal posisi dianalisis setiap umur panen. Selanjutnya hasil uji lanjut LSD dengan tingkat kepercayaan 5% untuk variabel daya kecambah disetiap umur panen disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daya kecambah biji pada berbagai umur panen

Perlakuan	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Ujung (P_1)	0a	14,67b	23,33c	67,00b	85,33b	96,00b	94,00b	88,00b	85,33b
Tengah (P_2)	0a	9,00a	19,33b	56,00a	83,67ab	93,00ab	90,00ab	84,67ab	82,30ab
Pangkal (P_3)	0a	6,33a	11,33a	52,67a	80,00a	89,67a	87,30a	81,00a	76,33a

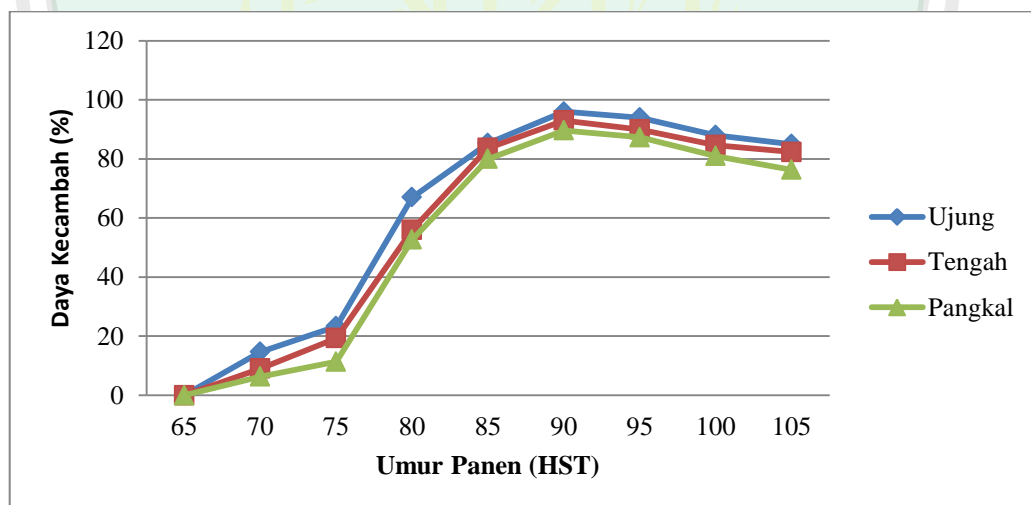
Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada LSD 5%.

Pada tabel 4.3 ditunjukkan adanya perbedaan persentase daya kecambah biji sorgum pada umur panen yang berbeda. Perkembangan daya kecambah pada umur 65 HST rendah yaitu 0 % namun berangsur-angsur meningkat pada umur selanjutnya, kemudian mengalami penurunan pada umur panen 95 HST-105 HST. Kecenderungan bahwa benih di pangkal malai memiliki daya kecambah yang rendah. Daya kecambah pada posisi pangkal malai rendah karena masa pengisian biji yang lebih singkat dibandingkan pada posisi tengah dan ujung malai. Sehingga sorgum pada ujung malai cenderung mencapai kematangan lebih awal.

Berdasarkan data daya kecambah (tabel 4.3), masak fisiologis biji sorgum menjelang umur 90 HST yaitu 96 % pada posisi ujung malai, 93 % pada tengah malai, dan 89,67 % pada pangkal malai. Daya kecambah sorgum mengalami penurunan setelah masak fisiologis yaitu pada umur 95 HST-105HST, yaitu umur 95 HST daya kecambah mengalami penurunan menjadi 94% pada ujung malai, 90% pada tengah malai, dan 87% pada pangkal malai. Umur 100 HST pada posisi ujung malai 88%, tengah malai 84,67%, dan pangkal malai 81%. Sedangkan pada umur 105 HST daya kecambah menurun menjadi 85,33% pada

ujung malai, 82% pada tengah malai, dan 76,33% pada pangkal malai. Penurunan persentase daya kecambah ini disebabkan karena biji sorgum mengalami deraan cuaca lapang (penundaan pemanenan setelah biji masak fisiologis) berupa kondisi suhu dan kelembaban udara yang fluktuatif.

Deraan cuaca lapang merupakan masalah utama dalam produksi benih, yang berakibat pada rendahnya mutu benih terutama pada daerah yang sejuk ke yang hangat. Situasi yang paling buruk adalah dalam subtropika dan tropika basah, mutu benih yang dihasilkan umumnya rendah kemunduran berlanjut pada laju yang cepat selama penyimpanan karena suhu dan kelembaban yang tinggi (Pranoto,1990).



Gambar 4.3 Daya kecambah biji sorgum dari tiga posisi biji yang berbeda pada malai

Pada gambar 4.3 menunjukkan kurva pertumbuhan perkembangan daya kecambah biji sorgum dari tiga posisi yang berbeda. Biji yang berasal dari posisi ujung malai dan tengah malai mempunyai daya kecambah lebih tinggi

dibandingkan pada biji yang terletak di pangkal malai. Selain itu adanya perbedaan daya kecambah ini disebabkan karena ukuran biji yang tidak serempak dari ujung, tengah, dan pangkal malai.

Menurut Schmidt (2000), benih yang berukuran besar cenderung berkecambah lebih cepat dan menghasilkan semai yang lebih besar dan vigor daripada benih yang berukuran kecil, karena benih yang berukuran besar mempunyai ukuran embrio dan cadangan makanan yang lebih besar.

4.4 Vigor

Berdasarkan analisis varian satu jalur terhadap variabel vigor biji sorgum yang berasal dari posisi yang berbeda menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata di setiap umur panennya (hasil analisis disajikan pada lampiran 2). Faktor tunggal posisi dianalisis setiap umur panen. Selanjutnya hasil uji lanjut LSD dengan tingkat kepercayaan 5% untuk variabel daya kecambah di setiap umur panen disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Vigor biji pada berbagai umur panen

Perlakuan	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Ujung (P_1)	0a	24,67b	74,00b	96,33b	98,00b	99,67b	97,33c	95,00b	94,00b
Tengah (P_2)	0a	10,00a	68,00ab	93,33a	96,33ab	97,00ab	94,33bc	92,67ab	89,67ab
Pangkal (P_3)	0a	5,33a	64,00a	91,67a	93,00a	94,33a	90,67a	88,67a	84,33a

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada LSD 5%.

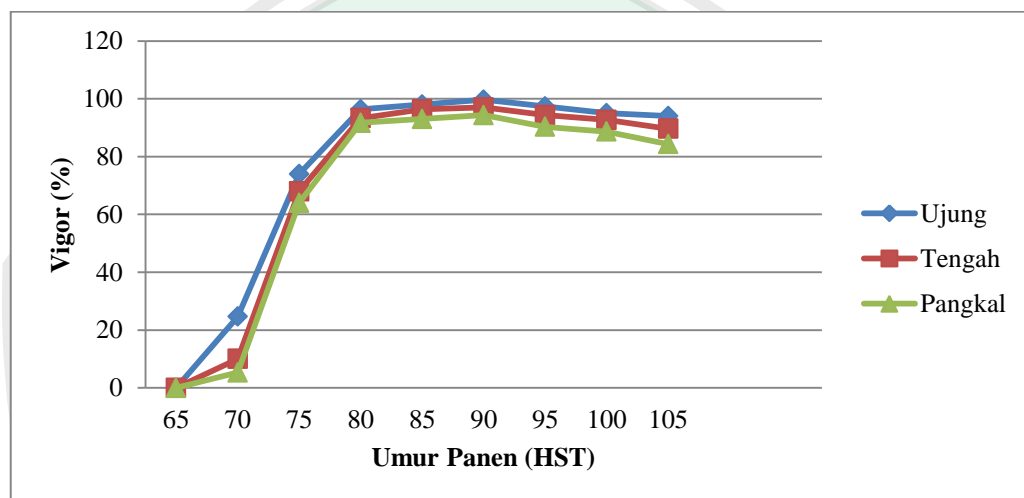
Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan adanya perbedaan nyata persentase vigor yang berasal dari biji yang berbeda pada umur panen. Umur 65 HST persentase vigor adalah 0% kemudian mulai meningkat pada umur 75 HST yaitu 74 % pada posisi ujung malai, 68 % pada tengah malai, dan 64 % pada pangkal malai. Masak fisiologis biji sorgum pada umur panen 90 HST yaitu pada posisi ujung 99,67 HST, posisi tengah 97%, dan 94,33% pada posisi pangkal.

Persentase vigor tersebut mengalami penurunan sesudah masak fisiologis. Perbedaan nilai vigor disebabkan perbedaan ukuran biji yang berbeda karena masa pengisian biji (cadangan makanan) yang berbeda. Penurunan setelah masak fisiologis disebabkan oleh deraan cuaca lapang (penundaan panen setelah biji masak fisiologis) dan kondisi cuaca yang fluktuatif.

Benih setelah mencapai masak fisiologis maka translokasi zat makanan yang akan disimpan kedalam biji atau buah dihentikan. Proses pertumbuhan pada biji tidak terjadi lagi sehingga biji tidak bertambah besar atau telah mencapai ukuran besaran maksimum (Kamil, 1979).

Menurut Gardner (1991), benih memiliki daya berkecambah dan vigor yang rendah disebabkan benih telah melewati fase masak fisiologis dimana bobot kering benih mulai menurun. Benih yang demikian telah melewati stadia masak penuh. Hal tersebut benih mengalami deraan cuaca lapang yang berpengaruh terhadap kadar air benih yang telah menurun, benih mengalami fluktuasi suhu akibat hujan dan sinar matahari sehingga menyebabkan komposisi kimia benih mengalami perubahan serta terjadi kerusakan akibat serangan predator seperti serangga atau burung dan hal tersebut menyebabkan benih mengalami kerusakan,

yang pada akhirnya akan menurunkan mutu dan kualitas benih. Selain itu pemanenan pada buah berwarna merah kecoklatan dapat mengurangi hasil produksi disebabkan banyak buah yang mengalami kerontokan akibat faktor deraan cuaca atau secara genetis.



Gambar 4.4 Vigor biji sorgum dari tiga posisi biji yang berbeda pada malai

Berdasarkan gambar 4.4 menunjukkan bahwa benih pada ujung dan tengah malai lebih tinggi vigornya daripada biji pada posisi pangkal malai. Biji pada ujung dan tengah malai mempunyai berat kering yang lebih besar pula daripada berat kering pada posisi pangkal malai. Benih yang berukuran besar mempunyai cadangan makanan lebih banyak daripada benih yang berukuran kecil, sehingga memiliki vigor yang lebih tinggi.

Pada suatu penelitian pada biji kapas yang dibiarkan dilapangan setelah masak fisiologis terjadi hubungan negatif antara viabilitas biji yang dibiarkan dilapangan dan banyaknya hujan selama periode penderaan. Kehilangan viabilitas sebanyak 20-30% merupakan hasil biasa setelah penderaan hanya 1 minggu

dengan kondisi hujan. Curah hujan selama periode lapang sebelum panen menyebabkan kemunduran mutu benih (Pranoto,1990).

Kemunduran benih di lapangan ditemui pula pada tanaman jagung. Penundaan panen telah menurunkan viabilitas biji jika dibandingkan pada saat biji tersebut mencapai masak fisiologis. Turunnya viabilitas biji dapat menurunkan daya kecambah dan vigor biji. Salah satu yang menyebabkan biji mengalami kemunduran dengan cepat adalah terjadinya respirasi yang berlebihan, ketika biji mengalami penundaan waktu panen yang dapat menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makanan (Prabowo, 2006).

4.5 Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh umur panen sorgum terhadap kualitas fisiologis biji sorgum yang meliputi kadar air, berat kering, daya kecambah, dan vigor terdapat perbedaan kualitas fisiologis. Perbedaan fisiologis ini disebabkan perbedaan dari tingkat kemasakan fisiologis biji sorgum. Kendala yang dijumpai di lapangan pada tanaman sorgum yaitu ketika tanaman telah mencapai masak fisiologis yang tidak serentak karena mekarnya bunga yang tidak serentak dalam satu malai sehingga mengakibatkan tanaman tidak serentak masak fisiologisnya. Seperti yang dijelaskan dalam firman Allah dalam surat Al An'am ayat 99 yang berbunyi :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ
 حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
 مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ أَنْظِرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya : *“Dan Dia-lah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan. Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (QS Al An’am : 99).*

Dalam ayat diatas dijelaskan pertumbuhan dan perkembangan tumbuh-tumbuhan mulai dari biji yang dapat tumbuh menjadi tanaman yang dapat berbuah sampai masak. Seperti juga halnya pada sorgum yang dibudidayakan dan dikembangkan dari biji. Awal pertumbuhan biji tersebut dimulai dari perkecambahan hingga berbuah. Dalam ayat diatas terdapat satu kalimat yang didalamnya terdapat perintah Allah untuk mempelajari salah satu dari kekuasaan Allah yaitu pada kalimat *“perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya”* yaitu kita harus memperhatikan pada saat tanaman mulai berbuah dan masak fisiologis. Karena pada saat kondisi masak fisiologis, tanaman sudah siap untuk di panen dan benih mempunyai kualitas yang tinggi yaitu meliputi daya kecambah dan vigornya.

Jadi dalam ayat tersebut Allah memerintahkan kepada kita untuk melihat buah beserta proses pemasakannya. Karena dalam proses pemasakan buah tersebut terdapat rahasia Allah serta kekuasaan Allah yang harus kita pelajari. Berdasarkan hasil penelitian, proses pemasakan pada biji sorgum mengalami beberapa perubahan fisiologis yaitu meliputi perubahan kadar air, berat kering, daya kecambah, dan vigor.

Kadar air pada hasil penelitian ini mula-mula masih rendah kemudian naik hingga masak fisiologis (90 HST) yaitu 24,96% pada ujung malai, 27,21% pada tengah malai, dan 29,93% pada pangkal malai kemudian berlanjut sampai periode deraan cuaca lapang. Berat kering pada awal pengisian biji masih rendah, kemudian berangsur-angsur naik hingga saat masak fisiologis mencapai maksimum (90 HST) yaitu 1,58gr pada ujung malai, 1,45gr pada tengah malai, dan 1,3gr pada pangkal malai. Daya kecambah dan vigor pada biji sorgum mula-mula rendah kemudian berangsur-angsur meningkat saat mencapai masak fisiologis dan kembali menurun setelah masak fisiologis. Dari hasil penelitian ini daya kecambah tertinggi yaitu pada umur 90 HST, 96% pada posisi ujung malai, 93% pada tengah malai, dan 89,67% pada pangkal malai. Sedangkan vigor maksimum yaitu pada umur 90 HST, 99,67 % pada ujung malai, 97% pada tengah malai, dan 94,33% pada pangkal malai.

Hasil penelitian pengaruh posisi biji pada malai sorgum menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara biji yang berasal dari ujung, tengah, dan pangkal malai. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan ukuran antara ketiga

kelompok biji tersebut. Dalam Al Qur'an dijelaskan bahwa Allah menciptakan sesuatu yang sesuai dengan ukurannya yaitu dalam QS. Al Qomar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya : *“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”*
(QS. Al Qomar:49)

Dalam ayat diatas menjelaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu yang ada di muka bumi ini menurut ukurannya masing-masing. Hal tersebut telah diatur sedemikian rupa sehingga menuju pada kebaikan bagi kehidupan makhluk hidup. Seperti halnya Allah menciptakan biji sorgum yang mempunyai ukuran berbeda pada ujung, tengah, dan pangkal malainya.

Dalam ayat ini dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya. Dari ayat ini Allah mengisyaratkan bahwa terdapat rahasia dibalik kata *“ukuran”* yang harus dipelajari dan dikaji salah satunya adalah ukuran biji yang berbeda yang terletak pada ujung, tengah, dan pangkal malai sorgum. Berdasarkan hasil penelitian ini ukuran biji sangat berpengaruh dan dapat mencerminkan perbedaan mutu fisiologis biji. Keragaman ukuran ini disebabkan waktu terjadinya fertilisasi yang bergantung pada posisi biji dari malai dan perbedaan tersebut disebabkan adanya perbedaan cadangan makanan pada biji sorgum sehingga menyebabkan kualitas fisiologis yang berbeda pula. Seperti halnya pada hasil penelitian ini, kualitas fisiologis biji sorgum yang terbaik adalah yang berukuran besar, baik pada parameter daya kecambah maupun vigornya.